

## FLEXIBLE INLET PIPE FOR HIGH-TO MEDIUM-PRESSURE STEAM TURBINE

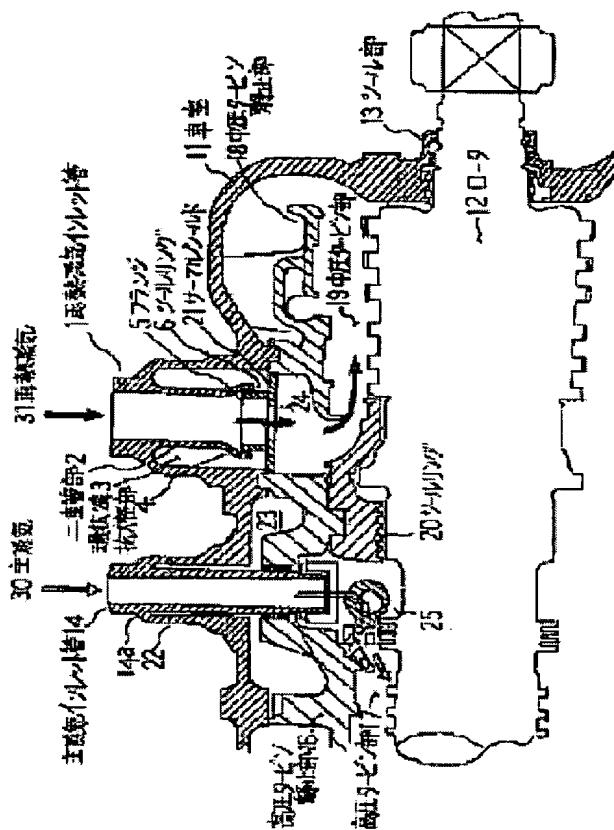
**Patent number:** JP11350911  
**Publication date:** 1999-12-21  
**Inventor:** UMAGOE RYUTARO; NAKANO TAKASHI  
**Applicant:** MITSUBISHI HEAVY IND LTD  
**Classification:**  
 - **International:** F01D25/00; F01D9/06; F01D25/14  
 - **European:**  
**Application number:** JP19980156066 19980604  
**Priority number(s):**

**Also published as:**  
 EP1096109 (A1)  
 US6237338 (B1)  
 EP1096109 (B1)

## Abstract of JP11350911

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent temperature increase in the cabin integrally structured with the reheated steam flexible inlet pipe for a high- to medium-pressure steam turbine with steam by cooling the steam by means of a double construction.

**SOLUTION:** A cabin 11 is disposed of a main steam inlet pipe 14 and a reheated steam inlet pipe 1 that is integrally structured with the cabin 11. Main steam 30 flows from the inlet pipe 14 to a high-pressure turbine portion 17, reheated steam 31 flowing from the inlet pipe 1 to a medium-pressure turbine portion 19, both of which drive a rotor 12. Inside of the inlet pipe 1 has a circular groove 3 so as to form a double pipe portion 2. Bottom of the double pipe portion 2 has an enlarged diameter portion 4, made slidably in the vertical direction via a seal ring 6 along a flange 5 that is fixed to a thermal shield 21. Accordingly, thermal elongation is absorbed. Into the circular groove 3, low-temperature steam flows from a cabin space 23 through a hole (not shown in the figure). Then, the steam is carried therein, flowing out to the steam passage of the medium-pressure turbine portion 19. This cools the inside, thus preventing temperature increase in the cabin 11.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-350911

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 1 D 25/00  
9/06  
25/14

識別記号

F I

F 0 1 D 25/00  
9/06  
25/14

H

(21)出願番号 特願平10-156066

(22)出願日 平成10年(1998)6月4日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 馬越 龍太郎

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72)発明者 中野 隆

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

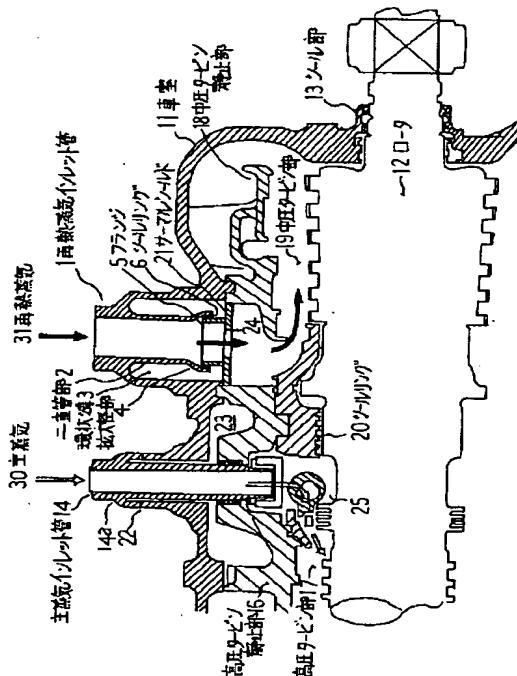
(74)代理人 弁理士 石川 新 (外1名)

(54)【発明の名称】 高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管

(57)【要約】

【課題】 高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管に關し、再熱蒸気インレット管を二重構造で蒸気冷却し、一体構造の車室の温度上昇を防止する。

【解決手段】 車室11には主蒸気インレット管14及び車室11と一体構造の再熱蒸気インレット管1が設けられている。主蒸気30はインレット管14より高圧タービン部17に流れ、再熱蒸気31はインレット管1より中圧タービン部19に流れ、それぞれロータ12を駆動する。インレット管1内部は二重管部2として環状溝3を有し、二重管部2下端は拡大径部4を有し、サーマルシールド21に固定のフランジ5との間でシールリング6を介して上下に摺動可能とし、熱伸びを吸収する。環状溝3内には車室空間23より低温蒸気が穴(図示省略)を介して流入し、内部を対流し、中圧タービン部19の蒸気通路に流出し、内部を冷却するので車室11の温度上昇を防止できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主蒸気を車室内の高圧ターピン部へ導く主蒸気インレット管及び再熱蒸気を車室内の中圧ターピン部に導く再熱蒸気インレット管とを有し、同再熱蒸気インレット管の下端部には再熱蒸気を導く開口を有し同再熱蒸気インレット管下端部周囲を車室内の蒸気から熱遮蔽するサーマルシールド板を設けてなる高中圧蒸気ターピンにおいて、前記再熱蒸気インレット管は管内周囲に環状溝を形成する二重管とし、一端周囲が同二重管の内管部下端周囲と摺動可能に重なり、他端周囲が前記サーマルシールドの開口周囲に固定された円筒状部材と、同円筒状部材と前記再熱蒸気インレット管の内管部下端との間に介装されたシールリングとを具備してなることを特徴とする高中圧蒸気ターピンのフレキシブルインレット管。

【請求項2】 前記再熱蒸気インレット管の環状溝内には再熱蒸気よりも低温の蒸気を導き、内部に対流させることを特徴とする請求項1記載の高中圧蒸気ターピンのフレキシブルインレット管。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高中圧蒸気ターピンのフレキシブルインレット管に関し、再熱蒸気のインレット管を二重管のフレキシブルな構造とすると共に蒸気による冷却も施し、車室への熱的影響を抑えるようにしたものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来の高中圧蒸気ターピンの蒸気入口部分の断面図である。図において11はターピン全体を覆う車室、12はロータであり、シール部13で車室11の両端がシールされている。14は主蒸気インレット管であり、先端部14aが溶接22で取付けられ、基部は車室11に固定、もしくは一体に形成され、車室11内部に主蒸気を導入する。15は再熱蒸気インレット管であり、車室11と一体的に形成され、再熱蒸気を車室11内に導く。

【0003】 16は高圧ターピン静止部、17は高圧ターピン部であり、図示省略しているがロータ12に取付けられた動翼と高圧ターピン静止部16に固定された静翼が多段に配置され、蒸気通路を形成している。18は中圧ターピン静止部、19は中圧ターピン部であり、高圧ターピン部17と同様にロータ12に取付けられた動翼と中圧ターピン静止部18に固定された静翼とが多段に配置され、蒸気通路を形成している。20はシールリングであり、高圧ターピン部17と中圧ターピン部19とをロータ12周囲でシールし、区分するものである。21はサーマルシールドであり、中圧ターピン部19の蒸気通路に流入した蒸気からの熱で車室11の再熱蒸気インレット管15の基部が加熱されるのを防止すると共に開口部24を有し、再熱蒸気31を蒸気通路内に導く

50

2

ものである。23は車室11と高圧ターピン静止部16との間の空間、25は主蒸気インレット管14から導かれる主蒸気31のノズル室である。

【0004】 上記構成の高中圧蒸気ターピンにおいて、高圧の主蒸気30は主蒸気インレット管14より車室11内に導かれ、ノズル室25のノズルより高圧ターピン部17の蒸気通路に入り、動翼、静翼間を通って図示省略の排気系へ流れ、ロータ12を駆動する。更に、再熱蒸気31は再熱蒸気インレット管15より車室11内に導かれ、サーマルシールド21の開口部24より中圧ターピン部19の蒸気通路へ入り、動翼、静翼間を通って排気系へ流れ、ロータ12を駆動する。

【0005】 上記の再熱蒸気インレット管15は車室11と一体構造であり、サーマルシールド21が設けられているが、導入する再熱蒸気31で管側壁が加熱され、インレット管15の基部、即ち管台の温度が上昇し、これと一体構造の車室11もこの温度上昇により高温となるので、高温度の熱応力に耐えることのできる高強度材が使用されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように従来の高中圧ターピンにおいては再熱蒸気インレット管15は車室11と一体構造であり、再熱蒸気31はインレット管15の管台を通して一体構造の車室11を直接加熱することになる。従って、再熱蒸気31の温度が上昇すると管台の温度も上昇し、車室11に大きな熱応力を与えるので、車室11の材料は高強度を有し、クロムの含有量の多い12Cr系の材料を使用しなければならず、高コストの原因となっていた。

【0007】 そこで本発明は、高中圧ターピンの再熱蒸気インレット管の構造を改良し、熱による変化を吸収できる構造とし、又蒸気冷却もできる構造としてインレット管と一体構造の車室の温度上昇を抑え、それによつて車室の材料も安価な低合金鋼と同等な材料を用いることができるようすることを課題としてなされたものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は前述の課題を解決するために次の(1)、(2)の手段を提供する。

【0009】 (1) 主蒸気を車室内の高圧ターピン部へ導く主蒸気インレット管及び再熱蒸気を車室内の中圧ターピン部に導く再熱蒸気インレット管とを有し、同再熱蒸気インレット管の下端部には再熱蒸気を導く開口を有し同再熱蒸気インレット管下端部周囲を車室内の蒸気から熱遮蔽するサーマルシールド板を設けてなる高中圧蒸気ターピンにおいて、前記再熱蒸気インレット管は管内周囲に環状溝を形成する二重管とし、一端周囲が同二重管の内管部下端周囲と摺動可能に重なり、他端周囲が前記サーマルシールドの開口周囲に固定された円筒状部材と、同円筒状部材と前記再熱蒸気インレット管の内管部

下端との間に介装されたシールリングとを具備してなることを特徴とする高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管。

【0010】(2) 上記(1)の発明において、前記再熱蒸気インレット管の環状溝内には再熱蒸気よりも低温の蒸気を導き、内部に対流させることを特徴とする高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管。

【0011】本発明の(1)においては、再熱蒸気インレット管は二重管構造で、かつ内部には環状溝を有している。又、二重管の内管部下端は、サーマルシールドに固定された円筒状部材と端部周囲が重なり、その間にシールリングが介装されており、上下に摺動可能であると共に流入する再熱蒸気が環状溝に流入するのを防止している。インレット管に流入する再熱蒸気は二重管構造の内部を通り、周囲は環状溝で隔離されているので周囲の壁面から車室壁に熱が伝わるのを遮蔽することになり、又、二重管部が加熱により熱伸びが生じても二重管部は円筒状部材とシールリングを介し摺動可能であり、熱伸びは容易に吸収される。従って、本発明の(1)のフレキシブルインレット管では再熱蒸気により車室側の温度20上昇を環状溝により周囲に伝えにくくすると共に熱伸びも吸収するので、従来車室の材料として用いていた高強度材である12Cr等の高価な材料を用いずに、例えば2(1/2)Cr等の安価な材料を用いることができる。

【0012】本発明の(2)では環状溝内に、例えば車室内の空間と環状溝の一端とを穴で連通させ、再熱蒸気よりも低温の蒸気を流入させ、環状溝内に対流を生じせしめ、例えば環状溝の閉じているサーマルシールド板に穴をあけて内部の蒸気通路と連通させて流出させるようにして環状溝を冷却することができる上記(1)の冷却効果が一層確実なものとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の一形態に係る高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管を示す断面図である。図1において、符号11乃至14, 16乃至25, 30, 31は図3に示す従来のものと同じであるので詳しい説明は省略し、そのまま引用して説明するが、本発明の特徴となる構造部分は40符号1乃至8で示す部分であり、以下に詳しく説明する。

【0014】図1において、1は再熱蒸気インレット管であり、車室11と一体構造となっている。2はインレット管1内部に形成された二重管部であり、管内の内側周面と所定の間隔を有する環状溝3を形成している。4は二重管部2下端の拡大径部である。5はサーマルシールド21に溶接等で固定された円筒状のフランジであり、二重管部3の拡大径部4の内径部に所定の隙間を保持して係合している。

【0015】6はシールリングであり、拡大径部4とサーマルシールド21に設けたフランジ5との係合部隙間に介装され、両者の間をシールすると共に再熱蒸気インレット管1とサーマルシールド21のフランジ5とが熱伸びを生じた場合に、上下に修復可能にしている。

【0016】上記のような構造の再熱蒸気インレット管1では再熱蒸気31は二重管部2内を通り、周囲は環状溝3で空洞となっており、周囲の車室11と一体の壁面から隔離されて熱を伝えにくくしている。又、後述するように二重管部2の環状溝3内には再熱蒸気31より低温の蒸気を導き、蒸気の対流により冷却する構造となっている。

【0017】又、二重管部2が再熱蒸気31により加熱されて熱伸びが生じたとしても、その下端の拡大径部4とサーマルシールド21のフランジ5との間はシールリング6を介して上下に摺動し、熱伸びが吸収される構造となっている。

【0018】図2は再熱蒸気インレット管1の拡大図であり、再熱蒸気インレット管1の冷却構造を示している。図において高圧タービン静止部16と車室11と間は車室内空間23が形成されており、この車室内空間23内には後述するように低温、低圧の蒸気が導入されている。

【0019】高圧タービン静止部16の再熱蒸気インレット管1の基部との取付フランジ16aには穴7が設けられ、車室内空間23と再熱蒸気インレット管1の環状溝3と連通するようにし、又この環状溝3はサーマルシールド21に設けられた穴8を介して中圧タービン部19の蒸気通路にも連通している。

【0020】上記のようなインレット管1において、再熱蒸気31は約600°C程度の高温であり、再熱蒸気インレット管1に導入されるが、その周囲は二重管部2の環状溝3で車室11と一体構造のインレット管周囲壁面から隔離されており、熱を周囲に伝えにくくしている。流入した約600°Cの高温蒸気はフランジ5を通り、サーマルシールド21の開口部24から中圧タービン部19の蒸気通路に導かれ、中圧タービン部19で仕事をする。

【0021】再熱蒸気31により二重管部2が加熱され、熱伸びにより二重管部2が変化したとしても、拡大径部4とサーマルシールド21のフランジ5との間はシールリング6を介して上下に摺動できるのでその変化は吸収されると共に、シールリング6により環状溝3内に高温の再熱蒸気がもれるのが防止される。

【0022】一方、車室11と高圧タービン静止部16との間の車室内空間23には約380°Cで約4.2kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力の低温低圧の蒸気が導かれており、この蒸気は穴7より再熱蒸気インレット管1の環状溝3内に流入し、内部を対流して穴8より中圧タービン部19の蒸気通路内に流出し、流入した再熱蒸気と一緒に、蒸気

## 5

通路へ導かれ、仕事に供される。この対流により二重管部2と周囲の壁面を冷却し、又再熱蒸気からの熱を周囲に伝えにくくするシールドする。

【0023】以上、説明のように本実施の形態のフレキシブルインレット管によれば、再熱蒸気インレット管1内部を二重管部2として環状溝3を設け、二重管部2の下端部には拡大径部4を設けてサーマルシールド21に設けたフランジ5とシールリング6を介して上下に摺動可能として熱伸びを吸収できる構造とし、環状溝3内に低温蒸気を対流させて内部を冷却するような構造としたので、高温の再熱蒸気により一体構造の車室11の温度上昇を防止することができる。これにより車室11の材料を高強度を有する12Cr系から安価な2(1/4)CrMo鋼等の材料を使用することができる。

## 【0024】

【発明の効果】本発明の(1)の高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管は、主蒸気を車室内の高圧タービン部へ導く主蒸気インレット管及び再熱蒸気を車室内の中圧タービン部に導く再熱蒸気インレット管とを有し、同再熱蒸気インレット管の下端部には再熱蒸気を導く開口を有し同再熱蒸気インレット管下端部周囲を車室内の蒸気から熱遮蔽するサーマルシールド板を設けてなる高中圧蒸気タービンにおいて、前記再熱蒸気インレット管は管内周囲に環状溝を形成する二重管とし、一端周囲が同二重管の内管部下端周囲と摺動可能に重なり、他端周囲が前記サーマルシールドの開口周囲に固定された円筒状部材と、同円筒状部材と前記再熱蒸気インレット管の内管部下端との間に介装されたシールリングとを具備してなることを特徴としている。このような構造により、インレット管に流入する再熱蒸気は二重管構造の内部を通り、周囲は環状溝で隔離されており車室壁へ熱が伝わりにくくし、二重管部が加熱により熱伸びが生じても二重管部はシールリングを介して円筒状部材と摺動して熱伸びの変化を容易に吸収できる。従って車室の材料も従来の高強度材料である高クロム含有の材料からクロム含有率の低い安価な材料を用いることができる。

【0025】(2)本発明の(2)は、上記(1)の発明において、前記再熱蒸気インレット管の環状溝内には

## 6

再熱蒸気よりも低温の蒸気を導き、内部に対流させることを特徴としている。このような構成により、環状溝内に再熱蒸気より低い温度の蒸気が対流し、これにより溝内を冷却するので上記(1)での冷却効果が一層確実なものとなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管近辺の断面図である。

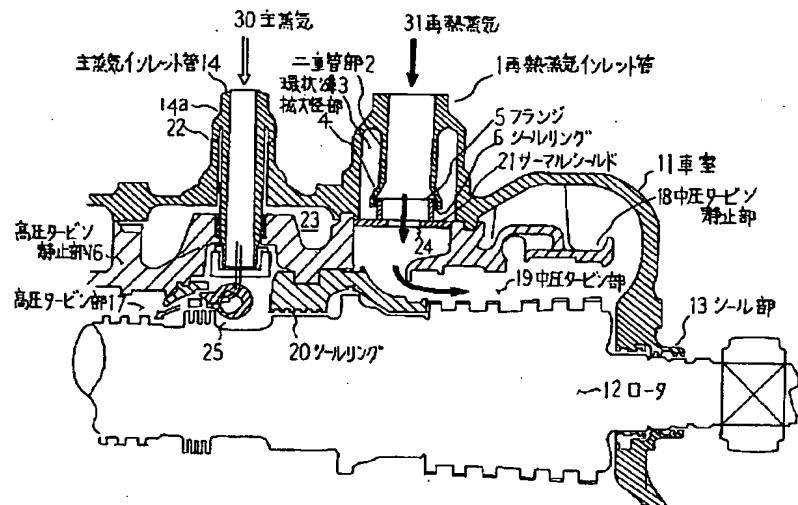
【図2】本発明の実施の一形態に係る高中圧蒸気タービンのフレキシブルインレット管の冷却構造を示す断面図である。

【図3】従来の高中圧蒸気タービンのインレット管近辺の断面図である。

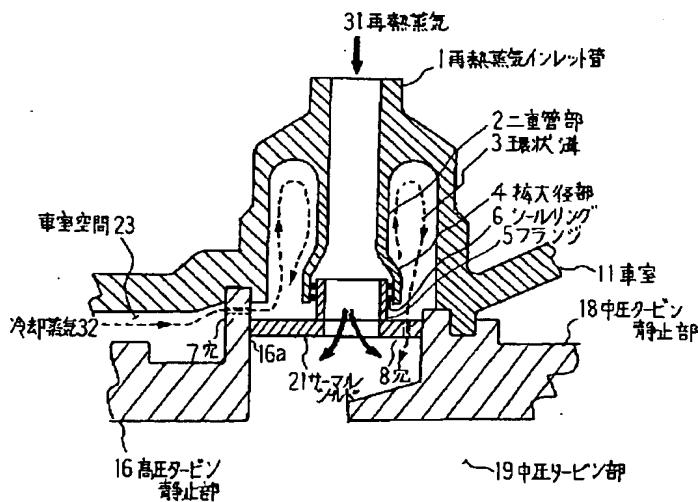
## 【符号の説明】

1	再熱蒸気インレット管
2	二重管部
3	環状溝
4	拡大径部
5	フランジ
6	シールリング
7, 8	穴
11	車室
12	ロータ
13	シール部
14	主蒸気インレット管
16	高圧タービン静止部
17	高圧タービン部
18	中圧タービン静止部
19	中圧タービン部
20	シールリング
21	サーマルシールド
23	車室内空間
24	開口部
25	ノズル室
30	主蒸気
31	再熱蒸気
32	冷却蒸気

【図1】



【図2】



【図3】

